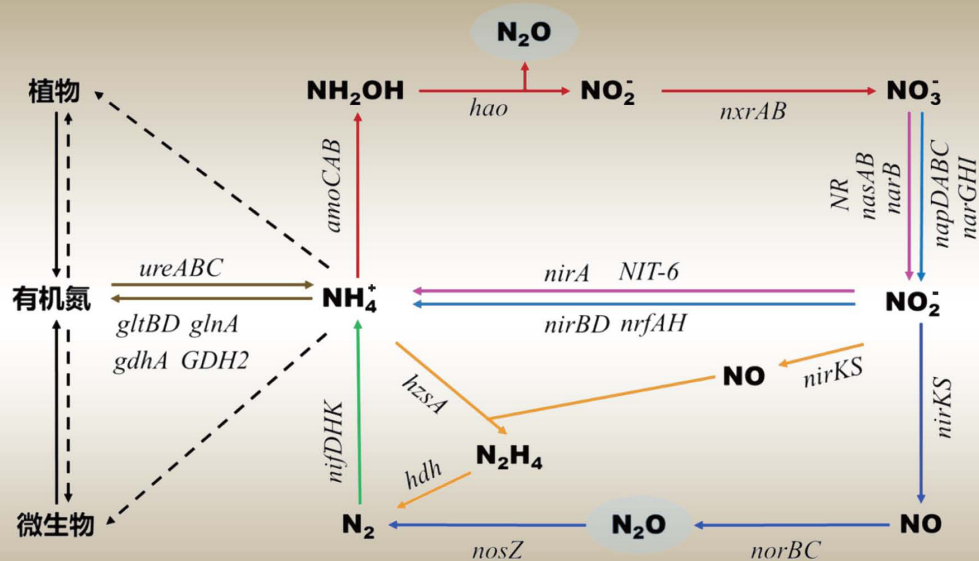
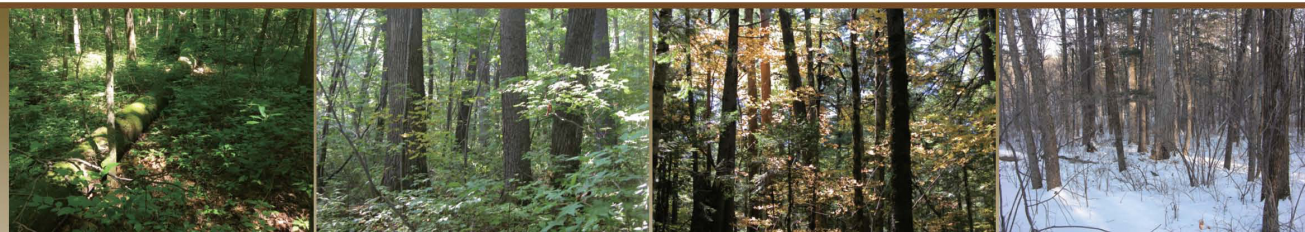


# 温带森林土壤

## $N_2O$ 排放对氮素富集的反应及其驱动机制

卢明珠 方华军 程淑兰 著



图书在版编目 ( CIP ) 数据

温带森林土壤 $N_2O$ 排放对氮素富集响应及其驱动机制 / 卢明珠, 方华军, 程淑兰著. -- 北京: 中国农业科学技术出版社, 2022. 4

ISBN 978-7-5116-5711-4

I. ①温… II. ①卢… ②方… ③程… III. ①温带 - 森林土 - 一氧化二氮 - 释放 (生物学) - 关系 - 土壤氮素 - 研究 IV. ①S714.3 ②S153.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2022) 第 039741 号

责任编辑 申 艳  
责任校对 李向荣  
责任印制 姜义伟 王思文

出 版 者 中国农业科学技术出版社  
北京市中关村南大街12号 邮编: 100081  
电 话 (010) 82106636 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)  
(010) 82109709 (读者服务部)  
传 真 (010) 82106636  
网 址 <http://www.castp.cn>  
经 销 者 各地新华书店  
印 刷 者 北京建宏印刷有限公司  
开 本 170 mm × 240 mm 1/16  
印 张 10.75  
字 数 180千字  
版 次 2022年4月第1版 2022年4月第1次印刷  
定 价 68.00元

—❖❖❖ 版权所有 · 翻印必究 ❖❖❖—

# 前言

## PREFACE

氧化亚氮 ( $N_2O$ ) 是三大温室气体之一, 土壤是主要的  $N_2O$  源。人类活动向大气中排放大量的活性氮随后沉降到地表, 其数量和形态对陆地生态系统的结构和功能产生深远的影响。大气氮沉降能有效缓解陆地生态系统的氮限制, 促进植物生长, 增加生态系统净初级生产力和碳储量, 但同时又能促进土壤  $N_2O$  的排放, 导致由氮沉降产生的固碳潜力大部分被抵消。温带森林是氮沉降的集中区域, 在未来氮沉降速率持续增加、形态比率变化的情景下, 温带森林土壤  $N_2O$  排放将发生怎样的变化是十分重要的研究命题。以往关于  $N_2O$  排放对氮沉降的响应研究已有较多的案例, 但相关认识多基于短期的施氮试验, 对高剂量、长时期的响应特征知之甚少, 并且增氮控制试验鲜有区分氧化态、还原态、有机态氮输入影响的差异。此外, 工业化进程和农业  $NH_3$  排放得到控制, 显著降低了大气沉降  $NH_4^+/NO_3^-$  比, 森林土壤  $N_2O$  排放如何响应这一变化尚未得到应有的关注, 有关土壤  $N_2O$  与功能微生物群落之间的耦联关系尚未形成普适性结论。系统、准确地量化氮素剂量、形态以及不同形态氮素输入比率变化对土壤  $N_2O$  排放的影响, 对优化陆地生态系统过程模型、准确评估生态系统“氮促碳汇”潜力具有重要意义。

本书以长白山阔叶红松林为研究对象, 结合野外长期控制试验和室内微宇宙培养试验, 综合运用  $^{15}N$  示踪技术和宏基因组学等技术, 深入系统研究了外源性氮素 (形态、剂量、组成比率) 对土壤  $N_2O$  排放、关键产生过程和功能微生物群落的影响, 探讨了氮素富集背景下温带森林土壤  $N_2O$  排放的微生物机制。

本书共分6章。第1章概述了研究的背景与意义, 综述了该领域的研究进

展, 提出现有研究的薄弱环节; 第2章基于长期的野外氮添加控制试验, 研究了温带森林土壤 $\text{N}_2\text{O}$ 排放对增氮响应的季节动态、年际变异特征及其环境驱动因子; 第3章运用 $^{15}\text{N}$ 示踪技术研究了土壤氮初级转化速率对增氮的反应及其与 $\text{N}_2\text{O}$ 排放的关系; 第4章通过室内微宇宙培养试验, 运用实时荧光定量PCR (qPCR) 和16S/ITS高通量测序技术, 研究了土壤 $\text{N}_2\text{O}$ 排放对氮素剂量和形态的反应及其微生物学机制; 第5章运用宏基因组测序技术, 研究了土壤 $\text{N}_2\text{O}$ 排放对 $\text{NH}_4^+$ / $\text{NO}_3^-$ 输入比率变化的反应及其微生物学驱动机制; 第6章对全文进行了总结和展望。

本书得到了国家自然科学基金(41977041, 31770558)、中国科学院战略性先导科技专项(XDA28130100)、科学技术部第二次青藏高原综合科学考察研究(2019QZKK1003)、青海省“高端创新人才千人计划”领军人才项目(2019)、吉安市科技局重点研发计划(2021)、江西省科技厅中央引导地方科技发展资金项目(20111ZDF04022, 20202ZDA02008)和井冈山国家农业高新技术产业示范区科技计划项目(2021)资助, 作者在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限, 书中难免存在疏漏和不妥之处, 敬请读者批评指正。

作者

2022年1月